

MINISTÈRE DE LA PRODUCTION INDUSTRIELLE ET DU TRAVAIL.

DIRECTION DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE.

**BREVET D'INVENTION.**

Gr. 14. — Cl. 6.

N° 870.450

**Procédé de séparation de corps solides contenus dans des liquides et appareil destiné à la mise en œuvre de ce procédé.**

Société dite : WESTFALIA DINNENDAHL GRÖPPEL AKTIENGESELLSCHAFT résidant en Allemagne.

**Demandé le 27 février 1941, à 16<sup>h</sup> 35<sup>m</sup>, à Paris.**

**Délivré le 12 décembre 1941. — Publié le 11 mars 1942.**

(Demande de brevet déposée en Allemagne le 21 décembre 1939. — Déclaration du déposant.)

L'invention a pour objet un procédé de séparation de corps solides en suspension dans des liquides. Dans la préparation des minerais et de la houille en particulier, il faut concentrer les eaux de traitement qui contiennent les boues ou « schlamm » ou clarifier les eaux chargées de stériles. Ces opérations comprennent encore la récupération de la matière alourdissante à partir des liquides lourds utilisés dans les procédés de préparation par flottation qui consistent à trier les matières en parties flottantes et en parties précipitées. La méthode en usage jusqu'à ce jour, pour clarifier de tels liquides boueux ou pour concentrer les particules solides, consiste à conduire les liquides en question dans des bacs de concentration, où les boues se déposent, cependant que l'eau épurée s'écoule dans le déversoir. La construction de ces bacs de concentration est relativement coûteuse et ils ont un grand encombrement. On doit donc s'efforcer de réduire, autant que possible, l'emploi de ces bacs de concentration. C'est pour cette raison que l'on a encore entrepris des essais de traitement desdits liquides boueux dans des appareils agitateurs centrifuges. L'inconvénient inhérent à tous ces procédés et appareils connus réside en ce que l'on ne réussit

pas à obtenir, en plus de la suspension 30 aqueuse concentrée, de l'eau claire qui puisse être réutilisée dans l'installation de préparation.

La présente invention permet d'éviter ces inconvénients. Elle consiste à introduire le 35 liquide ou la suspension à clarifier dans une colonne hydraulique tournante de longueur telle que même les plus fines particules solides parviennent à la périphérie de la colonne, et à évacuer en direction axiale l'eau 40 clarifiée. Quand on fait agir la force centrifuge sur le liquide boueux, on sait que les éléments les plus lourds se séparent en premier lieu de la colonne liquide, étant accélérés les premiers vers l'extérieur, tandis 45 que les autres éléments, au-dessous d'une certaine grosseur de grains, restent dans le liquide. Les appareils centrifuges employés pratiquement jusqu'à ce jour pour la concentration de liquides boueux sont généralement si courts que précisément seules les particules les plus grossières sont centrifugées, les autres éléments solides étant évacués avec l'eau clarifiée. Mais si l'on a soin, conformément à l'invention, de donner à l'appareil 55 centrifuge et, par suite, à la colonne tournante de liquide une longueur telle que les particules solides même fines et très fines

**Prix du fascicule : 10 francs.**

aient le temps d'arriver à la périphérie de la colonne liquide, on peut les séparer à leur tour et c'est exclusivement de l'eau clarifiée qui s'écoule dans le dispositif de trop-plein du centrifugeur.

Selon une autre particularité de l'invention, on prévoit, le long de l'axe de rotation, des zones pour les matières solides qui se séparent de la colonne liquide, zones dans lesquelles se sépare essentiellement une certaine gamme de grosseurs de grains lorsqu'on traite des corps solides de même densité. On réalise ainsi un classement des particules solides séparées, ce qui permet d'affecter les diverses grosseurs de grains à des usages différents.

Selon l'invention, on prévoit, en outre, qu'une partie des matières solides séparées retourne au courant d'alimentation, dans le but d'enrichir celui-ci en matières solides par unité de volume du mélange, dans le cas où la teneur du mélange frais en éléments solides n'est pas suffisante. On réussit de cette manière à intercepter en quelque mesure la sortie du liquide, qu'on pourrait appeler l'eau de fuite, dans les différentes zones où doit s'effectuer la séparation de corps solides. Cette mesure permet encore de provoquer un réglage indirect de l'orifice de sortie des tuyères centrifugeuses, comme on le décrira plus loin. Il est avantageux, à cet effet, de placer l'axe de l'appareil centrifuge horizontalement, car il en résulte une disposition très simple des compartiments récepteurs.

La description qui va suivre, en regard du dessin schématique annexé, à titre non limitatif, fera bien comprendre de quelle manière l'invention peut être réalisée, les particularités qui ressortent tant du texte que du dessin faisant, bien entendu, partie de celle-ci.

La fig. 1 est une coupe longitudinale, par un plan vertical, d'un appareil centrifugeur qui sert à mettre en œuvre le procédé de l'invention.

La fig. 2 est une coupe transversale correspondant à la fig. 1.

Dans l'exemple de réalisation représenté, l'appareil destiné à la mise en œuvre du procédé qui fait l'objet de l'invention comporte un mécanisme centrifuge à axe horizontal.

L'arbre creux 1 du centrifugeur repose à ses extrémités dans des paliers 2. L'une des extrémités de l'arbre est fermée et porte la poulie de commande 3 par courroie. Le tuyau d'admission 4 du liquide boueux pénètre dans l'appareil par l'autre extrémité de l'arbre 1. Un distributeur conique 5, placé en face de l'embouchure du tuyau 4, sert à répartir le courant de liquide boueux qui entre dans l'appareil. L'arbre 1 porte des chambres de centrifugation 6 en forme de branches d'étoile, disposées en série dans le sens de progression du liquide. Dans l'exemple choisi, il y a trois de ces chambres auxquelles se raccorde le couloir de sortie 7 de l'eau clarifiée. Chaque chambre de centrifugation 6 a la forme d'une étoile à quatre branches (fig. 2), la pointe de chacune d'elles étant pourvue d'une tuyère d'évacuation 8. La section de cette tuyère correspond à la grosseur de grain que l'on désire trier.

Les chambres de centrifugation 6 sont entourées d'une enveloppe ou carter 9 qui se subdivise en trois compartiments récepteurs 10, 11, 12 correspondant au partage en trois chambres centrifugeuses, et qui comporte un espace collecteur 13 pour l'eau clarifiée. Les compartiments récepteurs 10, 11, 12 de l'enveloppe 9, qui entourent en haut les chambres 6 suivant une section en demi-cercle, se prolongent chacun vers le bas par une sorte de bec 14, 15, 16. Les sections de sortie des trois becs inférieurs 14, 15 et 16 sont réglées par des robinets d'arrêt 17, 18 et 19. De plus chacun de ces prolongements contient un déversoir de trop-plein 20 qui détermine le niveau du liquide chargé de boues. Chaque déversoir 20 conduit par une canalisation 21 à un réservoir collecteur 22, où peuvent déboucher tous les trop-pleins, le cas échéant. Enfin chaque bec communique avec le réservoir collecteur 22 par l'intermédiaire d'une tubulure obturable 23.

On met en œuvre le procédé qui fait l'objet de l'invention, au moyen de l'appareil centrifugeur décrit, pour la concentration d'un liquide alourdi, en opérant de la manière suivante. En admettant que le centrifugeur soit déjà en marche, l'eau à clarifier qui contient les boues, coule dans l'appareil par la conduite d'admission 4 et l'eau clari-

fiée s'écoule constamment hors du couloir 7. Il s'établit donc un courant continu du liquide à travers le centrifugeur et, sous l'action des chambres rotatives de centrifugation, le liquide se met également à tourner. Le liquide trouble ou la pulpe fraîche qui arrive par la conduite 4 subit l'action de la force centrifuge dès son entrée dans la première chambre de centrifugation 6, de sorte que les matières solides les plus grossières, jusqu'à une certaine grosseur de grain minimum qui dépend du développement axial de la chambre centrifugeuse, sont accélérées vers la périphérie, et sortent des branches pointues par les tuyères 8 pour se répandre dans le carter. Etant donné que le triage des grains les plus grossiers s'effectue dans cette première chambre et que les orifices des tuyères sont presque intégralement remplis de ces grains, la quantité de liquide entraîné qui en sort est faible. Le premier compartiment récepteur 10 du carter 9 reçoit par conséquent, une suspension fortement épaissie, qui se rassemble dans son bec inférieur 14, d'où elle est évacuée par le robinet d'arrêt 17 pour un emploi ultérieur.

Après avoir traversé la première chambre de centrifugation, le liquide trouble, débarrassé de ses parties solides les plus grossières, pénètre dans la seconde chambre où les éléments solides à grains moyens, par exemple, se séparent de la colonne liquide en mouvement continu de rotation sur elle-même et parviennent à la périphérie. De là, les parties grossières, comme précédemment, sortent par les tuyères 8 de la deuxième chambre centrifugeuse et se rassemblent dans le prolongement pointu 15 du compartiment récepteur 11. Le liquide trouble tombant à cet endroit est déjà plus fluide que celui qui s'est séparé tout à l'heure dans le premier compartiment.

Le même processus de séparation des matières solides se renouvelle maintenant, pour les particules les plus fines ou les plus légères, dans la troisième chambre centrifugeuse. On admet dans ce cas que la longueur de la colonne liquide dans l'appareil centrifugeur est suffisante pour permettre même à ces particules solides très fines, de se séparer à la périphérie de la colonne tournante dans cette troisième chambre centrifugeuse, et de sor-

tir par les tuyères correspondantes. Le liquide trouble se rassemble dans le prolongement pointu 16 du compartiment récepteur 12. Quant au liquide complètement débarrassé des particules solides, il sort par le couloir d'évacuation 7.

Le nombre de chambres centrifugeuses à disposer en série dépend de la nature des boues contenues dans le liquide. Dans certains cas, on peut déjà retirer de l'eau pure après deux chambres de centrifugation. Au contraire, dans d'autres cas, on utilisera peut-être une ou deux chambres centrifugeuses de plus que les trois chambres prévues dans l'exemple choisi.

Comme on l'a précisé plus haut, les orifices des tuyères 8 dans les chambres centrifugeuses 6 en forme d'étoile, sont choisis assez petits pour que, dans la mesure du possible, ils soient traversés seulement par les particules solides à séparer. On atteint encore ce but principalement quand le liquide trouble à clarifier contient assez de matières solides par unité de volume. Cette éventualité se réalisera presque toujours dans la première chambre centrifugeuse, par exemple. Par contre, il peut arriver que, dans la deuxième et la troisième chambres centrifugeuses, l'unité de volume contient trop peu de particules solides, si bien qu'en plus de ces particules une certaine quantité de liquide sort également par les tuyères 8 du centrifugeur. Cela implique, d'une part, une perte appréciable de liquide, en influençant nuisiblement le courant d'écoulement continu le long de l'appareil, et, d'autre part, le liquide trouble qui tombe dans les compartiments récepteurs suivants 11 et 12 aurait été exagérément délayé. Afin donc d'accroître la teneur en particules solides par unité de volume, on prévoit, selon l'invention, dans chacune des branches descendantes 15, 16, un déversoir 20, dont les tuyaux de décharge 21 conduisent à un bac ou réservoir collecteur commun 22. Si l'on constate une concentration insuffisante dans les prolongements inférieurs, on ferme d'avantage ou tout-à-fait les robinets d'arrêt 18 et 19, de sorte que le niveau du liquide trouble monte dans ces prolongements et dépasse finalement le trop-plein. L'eau trouble qui passe dans le trop-plein et se rassemble

dans le réservoir 22, retourne ensuite dans le tuyau d'admission 4, sous l'action d'une pompe ou d'un appareil d'extraction semblable. On provoque de cette manière un réglage indirect de l'ouverture des tuyères, qui serait d'ailleurs matériellement irréalisable en pratique.

On utilise le même processus de fonctionnement pour le prolongement pointu 14 lors de la mise en service du centrifugeur, c'est-à-dire que, le robinet d'arrêt 17 étant fermé, on fait retourner l'eau du trop-plein dans l'admission jusqu'à ce que l'eau trouble recueillie dans le prolongement 14 soit centrée au degré voulu.

Le procédé que l'on vient de décrire est applicable non seulement à la récupération et à la concentration de liquides lourds, mais il peut servir encore à clarifier toute l'eau de lavage affectée à la préparation du minerai.

#### RÉSUMÉ.

La présente invention concerne:

1° Un procédé de séparation de corps solides contenus dans des liquides au moyen de la force centrifuge, applicable en particulier à la concentration de l'eau de préparation de la houille et de la pulpe de minerai ou à des fins semblables, procédé qui consiste à entraîner le liquide que l'on doit clarifier dans une colonne hydraulique tournante de longueur telle que, même les particules solides les plus ténues parviennent à la périphérie de la colonne liquide, cependant que l'écoulement de l'eau clarifiée s'effectue en direction axiale.

2° Des modes de réalisation du procédé d'extraction spécifié sous 1°, présentant les

particularités suivantes, prises isolément ou en combinaison:

40

a. On recueille dans des zones réparties le long de l'axe de rotation les particules solides qui se séparent de la colonne liquide tournante et on les extrait par catégories;

b. On fait retourner à l'admission une fraction des matières solides séparées.

3° Un appareil centrifugeur destiné à la mise en œuvre du procédé spécifié sous 1° et 2°, cet appareil comportant, dans un carter fermé, des chambres de centrifugation en forme d'étoiles, groupées en série le long d'un axe de rotation et pourvues de tuyères pour le passage des matières solides centrifugées, et un arbre creux par lequel s'effectue l'alimentation de la première chambre centrifugeuse en liquide à clarifier.

4° Des formes de réalisation d'un appareil centrifugeur et notamment de celui spécifié sous 3°, présentant les particularités suivantes prises séparément ou en combinaison:

a. Le carter qui entoure les chambres de centrifugation se subdivise en un nombre correspondant de compartiments récepteurs, qui forment vers le bas un prolongement pointu muni d'un orifice de sortie réglable et d'un dispositif de trop-plein;

b. Le dispositif de trop-plein de chaque prolongement pointu est relié, le cas échéant, à la conduite d'admission de la pulpe fraîche par l'intermédiaire d'un réservoir collecteur et d'une pompe d'extraction.

70

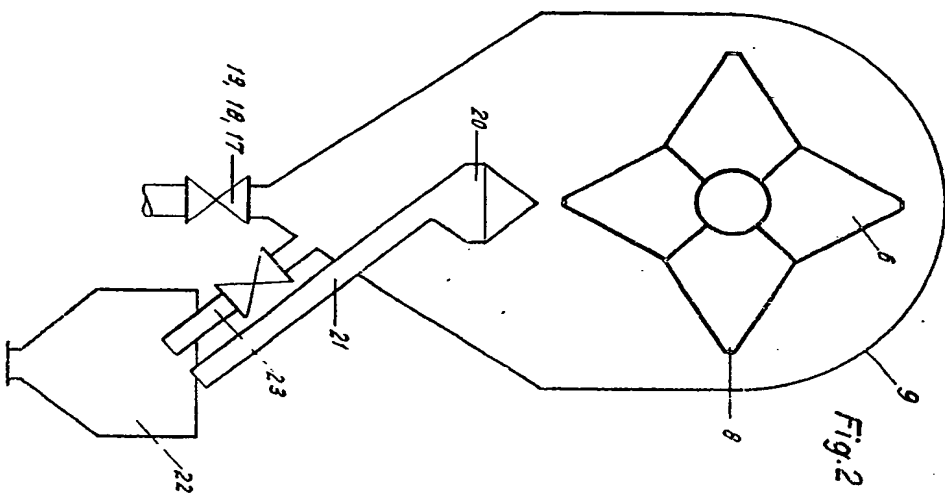
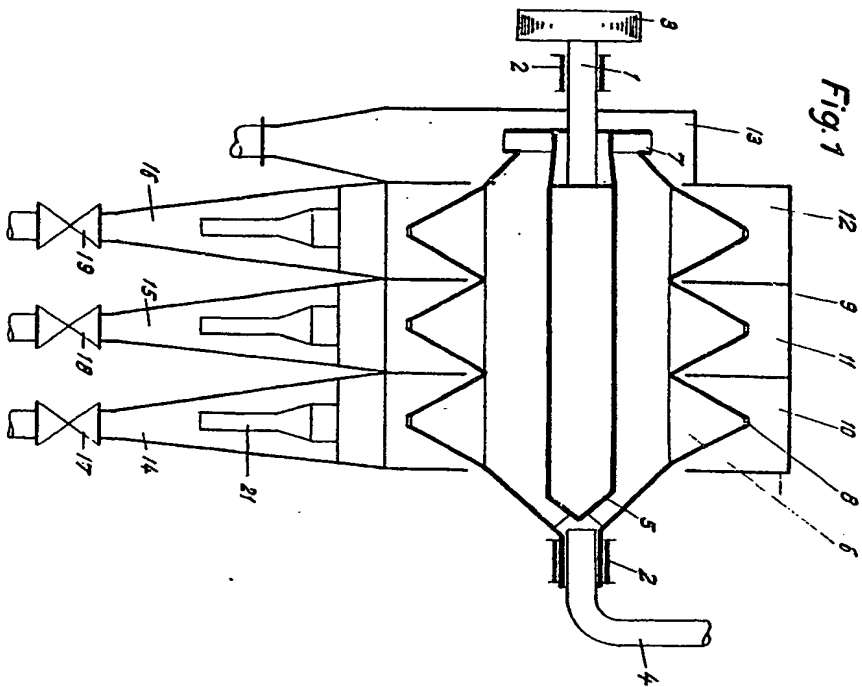
Société dite :  
WESTFALIA DINNENDAHL GRÖPPEL  
AKTIENGESELLSCHAFT.

Par procuration :  
J. CASANOVA

N° 870.450

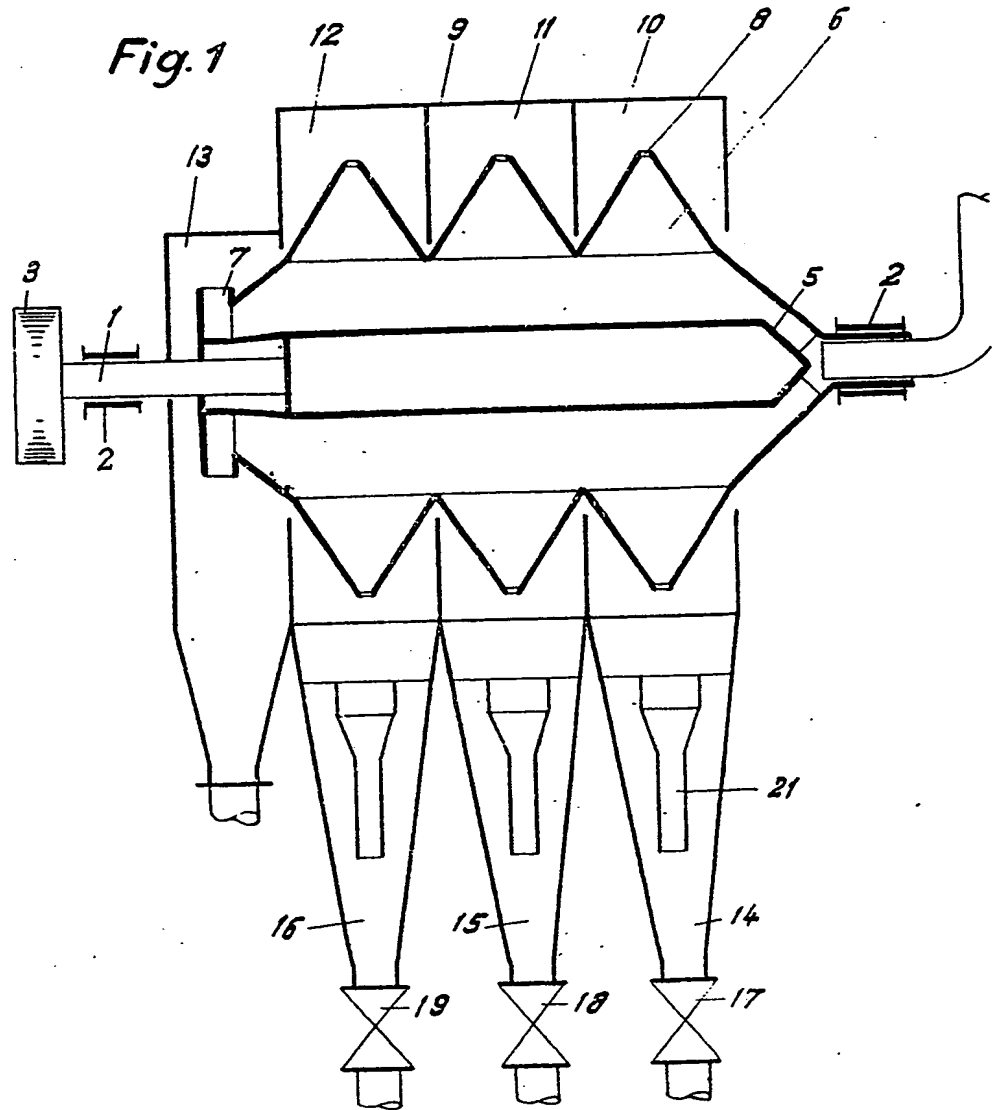
Société dite :  
Westfalla Dimendahl Gröppel  
Aktiengesellschaft

Pl. unique



N° 870.450

Soci  
Westfalia Di  
Aktien;



été dite:

mendahl Gröppel

gesellschaft

Pl. unique

Fig. 2

